

TITLE OF THE INVENTION
IMAGE PROCESSING APPARATUS
BACKGROUND OF THE INVENTION

この発明は、例えば、カラー複写機などのカラー画像を形成する画像形成装置に用いられる画像処理装置に関する。

従来、カラー複写機などの画像形成装置では、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロウ）、及びK（ブラック）の4色で画像形成を行う。このため、カラー複写機では、カラスキャナで読取った画像情報などの入力画像を上記CMYKの4色の画像信号に変換する画像処理装置が用いられる。上記入力画像は文字、線画あるいは写真などからなる。上記文字あるいは線画は、鮮鋭感を重視するために、黒（無彩色）はKのみで画像形成することが望まれる。一方、階調画像は、滑らかさを重視するために、黒（無彩色）であれ、それ以外の色（有彩色）であれ、CMYKの混色により画像形成されることが望まれる。このため、カラー複写機に用いられる画像処理装置では、入力画像を画素ごとに、文字あるいは線画などの領域か、階調画像の領域かを判定している。

例えば、画像処理装置は、文字あるいは線画の画素に対して、黒に近い場合に無彩色と判定し、それ以外の場合に有彩色と判定する。このような画像処理装置による判定結果に基づいてカラー複写機では、黒い文字あるいは線画を黒（K）の単色で画像形成し、階調画像およびカラーの文字あるいは線画をカラー（CMYK）で画像形成している。

しかしながら、カラー画像では、文字あるいは線画などのエッジ部分で各色成分ごとに、色ずれが発生することがある。例えば、カラー複写機では、カラスキャナにより各画素の各色成分ごとの濃度を読取るが、黒文字などのエッジ部分では、色成分ごとの濃度に大きなずれが発生することがある。

このような黒文字などのエッジ部分での色ずれが存在すると、従来の画像処理装置では、色ずれの部分を有彩色と判定してしまう。この結果、カラー複写機では、黒（K）のみで画像形成すべき部分をカラー（CMYK）で画像形成してしまうという問題点がある。

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

この発明は、上記のように、黒い文字あるいは線画などのエッジ部分に存在する色ずれにより無彩色と判定すべき部分と有彩色と判定してしまうという問題点を解決するものであり、文字あるいは線画などのエッジ部分に色ずれが存在しても有彩色と判定してしまうことがなく、黒い文字あるいは線画などのエッジ部分も確実に無彩色と判定することが可能な画像処理装置を提供することを目的とする。

この発明の画像処理装置は、カラー画像を処理するものであって、注目画素の特徴量を判定する特徴量算出部と、この特徴量算出部により特徴量が算出された注目画素周辺の背景濃度または背景色を検知する背景検知部と、上記特徴量算出部により判定された特徴量に基づいて上記注目画素が文字あるいは線画であるか否かを、それぞれが異なる判定方法を用いて判定する複数の文字判定部と、上記背景検知部の検知結果に応じて、上記各文字判定部による判定結果から1つの判定結果を選択する文字判定選択部とを有する。

この発明の画像処理装置は、カラー画像を処理するものであって、それぞれが異なる判定方法を用いて注目画素の特徴量を算出する複数の特徴量算出部と、この特徴量算出部により特徴量が判定された注目画素周辺の背景濃度または背景色を検知する背景検知部と、この背景検知部の検知結果に応じて、上記各特徴量算出部による判定結果から1つの算出結果を選択する特徴量選択部と、上記特徴量選択部により選択された特徴量に基づいて上記注目画素が文字あるいは線画であるか否かを判定する文字判定部とを有する。

この発明の画像処理装置は、カラー画像を処理するものであって、注目画素の特徴量を算出する特徴量算出部と、上記注目画素周辺の背景濃度あるいは背景色を検知する背景検知部と、上記注目画素の彩度あるいは色相に基づいて上記注目画素の色を、それぞれが異なる判定方法を用いて判定する複数の色判定部と、上記特徴量算出部により算出された注目画素の特徴量、あるいは、上記背景検知部により判定された注目画素の背景濃度あるいは背景色に応じて、上記複数の色判定部により判定された判定結果の1つを選択する色判定選択部とを有する。

Additional objects and advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in

part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. The objects and advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWING

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate presently preferred embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the preferred embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

図 1 は、本発明に係るカラー画像の複製画像を形成するデジタル式カラー複写機などのカラー画像形成装置の内部構成を概略的に示す図。

図 2 は、図 1 におけるカラー画像形成装置の電氣的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図。

図 3 は、画像処理装置の構成例を概略的に示すブロック図。

図 4 は、遅延部の構成を概略的に示す図。

図 5 は、注目画素に対する特徴量の算出方法を説明するための図。

図 6 は、注目画素に対する特徴量の算出方法を説明するための図。

図 7 は、注目画素に対する特徴量の算出方法を説明するための図。

図 8 は、注目画素に対する特徴量の算出方法を説明するための図。

図 9 は、画像処理装置の構成例を概略的に示すブロック図。

図 10 は、注目画素に対する種々の領域の設定例を示す図。

図 11 は、背景が白の文字に対する読取り位置の例を示す図。

図 12 は、図 11 の読取り位置に対する各色成分の濃度分布を示す図。

図 13 は、背景が色（シアン）の文字に対する読取り位置の例を示す図。

図 14 は、図 13 の読取り位置に対する各色成分の濃度分布を示す図。

図 15 は、背景が検知可能な場合の濃度ヒストグラムの例を示す図。

図 1 6 は、背景が検知不可能な場合の濃度ヒストグラム の例を示す図。

図 1 7 は、背景が白の文字に対する読取り位置の例を示す図。

図 1 8 は、図 1 7 の読取り位置に対する各色成分の濃度分布を示す図。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、この発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

図 1 は、この発明に係るカラー画像の複製画像を形成するデジタル式カラー複写機などのカラー画像形成装置の内部構成を概略的に示している。このカラー画像形成装置は、大別して、原稿上のカラー画像を読み取る画像読取部としてのカラスキャナ部 1 と、読み取ったカラー画像の複製画像を形成する画像形成部としてのカラープリンタ部 2 とから構成されている。

カラスキャナ部 1 は、その上部に原稿台カバー 3 を有し、閉じた状態にある原稿台カバー 3 に対向配設され、原稿がセットされる透明ガラスからなる原稿台 4 を有している。原稿台 4 の下方には、原稿台 4 上に載置された原稿を照明する露光ランプ 5、露光ランプ 5 からの光を原稿に集光させるためのリフレクタ 6、および、原稿からの反射光を図面に対して左方向に折り曲げる第 1 ミラー 7 などが配設されている。露光ランプ 5、リフレクタ 6、および、第 1 ミラー 7 は、第 1 キャリッジ 8 に固設されている。第 1 キャリッジ 8 は、図示しない歯付きベルトなどを介して図示しないパルスモータによって駆動されることにより、原稿台 4 の下面に沿って平行移動されるようになっている。

第 1 キャリッジ 8 に対して図中左側、すなわち、第 1 ミラー 7 により反射された光が案内される方向には、図示しない駆動機構（たとえば、歯付きベルト並びに直流モータなど）を介して原稿台 4 と平行に移動可能に設けられた第 2 キャリッジ 9 が配設されている。第 2 キャリッジ 9 には、第 1 ミラー 7 により案内される原稿からの反射光を図中下方に折り曲げる第 2 ミラー 1 1、および、第 2 ミラー 1 1 からの反射光を図中右方向に折り曲げる第 3 ミラー 1 2 が互いに直角に配置されている。第 2 キャリッジ 9 は、第 1 キャリッジ 8 に従動されるときともに、第 1 キャリッジ 8 に対して 1/2 の速度で原稿台 4 に沿って平行移動されるようになっている。

第 2、第 3 ミラー 1 1、1 2 で折り返された光の光軸を含む面内には、第 3 ミ

ラー12からの反射光を所定の倍率で結像させる結像レンズ13が配置され、結像レンズ13を通過した光の光軸と略直交する面内には、結像レンズ13により集束性が与えられた反射光を電気信号に変換するCCD形カラーイメージセンサ（光電変換素子）15が配設されている。

しかして、露光ランプ5からの光をリフレクタ6により原稿台4上の原稿に集光させると、原稿からの反射光は、第1ミラー7、第2ミラー11、第3ミラー12、および、結像レンズ13を介してカラーイメージセンサ15に入射され、ここで入射光がR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の光の3原色に応じた電気信号に変換される。

カラープリンタ部2は、周知の減色混合法に基づいて、各色成分ごとに色分解された画像、すなわち、イエロウ（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、および、ブラック（K）の4色の画像をそれぞれ形成する第1～第4の画像形成部10y、10m、10c、10kを有している。

各画像形成部10y、10m、10c、10kの下方には、各画像形成部により形成された各色ごとの画像を図中矢印a方向に搬送する搬送部としての搬送ベルト21を含む搬送機構20が配設されている。搬送ベルト21は、図示しないモータにより矢印a方向に回転される駆動ローラ91と、駆動ローラ91から所定距離離間された従動ローラ92との間に巻回されて張設され、矢印a方向に一定速度で無端走行される。なお、各画像形成部10y、10m、10c、10kは、搬送ベルト21の搬送方向に沿って直列に配置されている。

各画像形成部10y、10m、10c、10kは、それぞれ搬送ベルト21と接する位置で外周面が同一の方向に回転可能に形成された像担持体としての感光体ドラム61y、61m、61c、61kを含んでいる。各感光体ドラム61y、61m、61c、61kには、図示しないモータにより所定の周速度で回転されるようになっている。

各感光体ドラム61y、61m、61c、61kは、その軸線が互いに等間隔になるように配設されているとともに、その軸線は搬送ベルト21により画像が搬送される方向と直交するよう配置されている。なお、以下の説明においては、各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの軸線方向を主走査方向（第2

の方向)とし、感光体ドラム61y、61m、61c、61kの回転方向、すなわち、搬送ベルト21の回転方向(図中矢印a方向)を副走査方向(第1の方向)とする。

各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの周囲には、主走査方向に延出された帯電部としての帯電装置62y、62m、62c、62k、除電装置63y、63m、63c、63k、主走査方向に同様に延出された現像部としての現像ローラ64y、64m、64c、64k、下搅拌ローラ67y、67m、67c、67k、上搅拌ローラ68y、68m、68c、68k、主走査方向に同様に延出された転写部としての転写装置93y、93m、93c、93k、主走査方向に同様に延出されたクリーニングブレード65y、65m、65c、65k、および、排トナー回収スクリュ66y、66m、66c、66kが、それぞれ対応する感光体ドラム61y、61m、61c、61kの回転方向に沿って順に配置されている。

なお、各転写装置93y、93m、93c、93kは、対応する感光体ドラム61y、61m、61c、61kとの間で搬送ベルト21を挟持する位置、すなわち、搬送ベルト21の内側に配設されている。また、後述する露光装置50による露光ポイントは、それぞれ帯電装置62y、62m、62c、62kと現像ローラ64y、64m、64c、64kとの間の感光体ドラム61y、61m、61c、61kの外周面上に形成される。

搬送機構20の下方には、各画像形成部10y、10m、10c、10kにより形成された画像を転写する被画像形成媒体としての用紙Pを複数枚収容した用紙カセット22a、22bが配置されている。

用紙カセット22a、22bの一端部であって、従動ローラ92に近接する側には、用紙カセット22a、22bに収容されている用紙Pをその最上部から1枚ずつ取り出すピックアップローラ23a、23bが配置されている。ピックアップローラ23a、23bと従動ローラ92との間には、用紙カセット22a、22bから取り出された用紙Pの先端と画像形成部10yの感光体ドラム61yに形成されたyトナー像の先端とを整合させるためのレジストローラ24が配置されている。

なお、他の感光体ドラム 61 m、61 c、61 k に形成されたトナー像は、搬送ベルト 21 上を搬送される用紙 P の搬送タイミングに合わせて各転写位置に供給される。

レジストローラ 24 と第 1 の画像形成部 10 y との間であって、従動ローラ 92 の近傍、すなわち、実質的に搬送ベルト 21 を挟んで従動ローラ 92 の外周上には、レジストローラ 24 を介して所定のタイミングで搬送される用紙 P に静電吸着力を付与するための吸着ローラ 26 が配設されている。なお、吸着ローラ 26 の軸線と従動ローラ 92 の軸線とは、互いに平行になるように設定されている。

搬送ベルト 21 の一端であって、駆動ローラ 91 の近傍、すなわち、実質的に搬送ベルト 21 を挟んで駆動ローラ 91 の外周上には、搬送ベルト 21 上に形成された画像の位置を検知するための位置ずれセンサ 96 が配設されている。位置ずれセンサ 96 は、たとえば、透過型あるいは反射形の光センサにより構成される。

駆動ローラ 91 の外周上であって、位置ずれセンサ 96 の下流側の搬送ベルト 21 上には、搬送ベルト 21 上に付着したトナーあるいは用紙 P の紙かすなどを除去する搬送ベルトクリーニング装置 95 が配置されている。

搬送ベルト 21 を介して搬送された用紙 P が駆動ローラ 91 から離脱されて、さらに搬送される方向には、用紙 P を所定温度に加熱することにより用紙 P に転写されたトナー像を熔融し、トナー像を用紙 P に定着させる定着装置 80 が配設されている。定着装置 80 は、ヒートローラ対 81、オイル塗付ローラ 82、83、ウェブ巻取りローラ 84、ウェブローラ 85、ウェブ押付けローラ 86 とから構成されている。用紙 P 上に形成されたトナーを用紙に定着させ、排紙ローラ対 87 により排出される。

各感光体ドラム 61 y、61 m、61 c、61 k の外周面上にそれぞれ色分解された静電潜像を形成する露光装置 50 は、後述する画像処理装置 36 にて色分解された各色ごとの画像データ（y、m、c、k）に基づいて発光制御される半導体レーザ発振器 60 を有している。半導体レーザ発振器 60 の光路上には、レーザービームを反射、走査するポリゴンモータ 54 に回転されるポリゴンミラー 51、および、ポリゴンミラー 51 を介して反射されたレーザービームの焦点を

補正して結像させるためのf θ レンズ52、53が順に設けられている。

f θ レンズ53と各感光体ドラム61y、61m、61c、61kとの間には、f θ レンズ53を通過した各色ごとのレーザービーム光を各感光体ドラム61y、61m、61c、61kの露光位置に向けて折り曲げる第1の折り返しミラー55y、55m、55c、55k、および、第1の折り返しミラー55y、55m、55cにより折り曲げられたレーザービーム光を更に折り曲げる第2および第3の折り返しミラー56y、56m、56c、57y、57m、57cが配置されている。

なお、黒用のレーザービーム光は、第1の折り返しミラー55kにより折り返された後、他のミラーを経由せずに感光体ドラム61k上に案内されるようになっている。

図2は、図1に示すようなカラーデジタル複写機の電氣的接続および制御のための信号の流れを概略的に表わすブロック図である。図2において、制御系は、主制御部30内のメインCPU（セントラル・プロセッシング・ユニット）31、カラースキャナ部1のスキャナCPU100、および、カラープリンタ部2のプリンタCPU110の3つのCPUで構成される。

メインCPU31は、プリンタCPU110と共有RAM（ランダム・アクセス・メモリ）35を介して双方向通信を行うものであり、メインCPU31は動作指示をだし、プリンタCPU110は状態ステータスを返すようになっている。プリンタCPU110とスキャナCPU100はシリアル通信を行い、プリンタCPU110は動作指示をだし、スキャナCPU100は状態ステータスを返すようになっている。

操作パネル40は、液晶表示器42、各種操作キー43、および、これらが接続されたパネルCPU41を有し、メインCPU31に接続されている。

主制御部30は、メインCPU31、ROM（リード・オンリ・メモリ）32、RAM33、NVRAM34、共有RAM35、画像処理装置36、ページメモリ制御部37、ページメモリ38、プリンタコントローラ39、および、プリンタフロントROM121によって構成されている。

メインCPU31は、全体的な制御を司るものである。ROM32は、制御プ

ログラムなどが記憶されている。RAM 33は、一時的にデータを記憶するものである。

NVRAM (持久ランダム・アクセス・メモリ: nonvolatile RAM) 34は、バッテリー (図示しない) にバックアップされた不揮発性のメモリであり、電源を遮断しても記憶データを保持するようになっている。

共有RAM 35は、メインCPU 31とプリンタCPU 110との間で、双方向通信を行うために用いるものである。

ページメモリ制御部 37は、ページメモリ 38に対して画像情報を記憶したり、読出したりするものである。ページメモリ 38は、複数ページ分の画像情報を記憶できる領域を有し、カラスキャナ部1からの画像情報を圧縮したデータを1ページ分ごとに記憶可能に形成されている。

プリンタフォントROM 121には、プリントデータに対応するフォントデータが記憶されている。プリンタコントローラ 39は、パーソナルコンピュータなどの外部機器 122からのプリントデータを、そのプリントデータに付与されている解像度を示すデータに応じた解像度でプリンタフォントROM 121に記憶されているフォントデータを用いて画像データに展開するものである。

カラスキャナ部1は、全体を制御を司るスキャナCPU 100、制御プログラム等が記憶されているROM 101、データ記憶用のRAM 102、前記カラーイメージセンサ 15を駆動するCCDドライバ 103、前記第1キャリッジ8などを移動する走査モータの回転を制御する走査モータドライバ 104、および、画像補正部 105などによって構成されている。

画像補正部 105は、カラーイメージセンサ 15から出力されるR、G、Bのアナログ信号をそれぞれデジタル信号に変換するA/D変換回路、カラーイメージセンサ 15のばらつき、あるいは、周囲の温度変化などに起因するカラーイメージセンサ 15からの出力信号に対するスレッシュホルドレベルの変動を補正するためのシェーディング補正回路、および、シェーディング補正回路からのシェーディング補正されたデジタル信号を一旦記憶するラインメモリなどから構成されている。

カラープリンタ部2は、全体の制御を司るプリンタCPU 110、制御プログ

ラムなどが記憶されているROM111、データ記憶用のRAM112、半導体レーザ発振器60を駆動するレーザドライバ113、露光装置50のポリゴンモータ54を駆動するポリゴンモータドライバ114、搬送機構20による用紙Pの搬送を制御する搬送制御部115、上記帯電装置、現像ローラ、および、転写装置を用いて帯電、現像、転写を行うプロセスを制御するプロセス制御部116、定着装置80を制御する定着制御部117、およびオプションを制御するオプション制御部118によって構成されている。

なお、画像処理装置36、ページメモリ38、プリンタコントローラ39、画像補正部105、レーザドライバ113は、画像データバス120によって接続されている。

図3は、上記画像処理装置36内の第1の構成例を概略的に示す。図3に示すように、画像処理装置36は、色変換部131、第1遅延部132、特徴量算出部133、第1文字判定部134a、第2文字判定部134b、第1色判定部135a、第2色判定部135b、文字判定選択部136、色判定選択部137、背景検知部138、総合判定部139、第2遅延部140、及び文字強調部141を有している。

上記カラースキャナ部1は、原稿台の上に置かれた原稿をラインセンサで光学的に読み取り、A/D変換ならびにレンジ補正を行ってRGB画像信号を生成する処理部である。このカラースキャナ部1で生成したRGB画像信号は、上記色変換部131に入力される。

上記色変換部131は、カラースキャナ部1からのRGB画像信号を、カラープリンタ部2で使用される画像形成の成分色（インク色）であるCMY画像信号に変換する処理部である。この色変換部131で変換したCMY画像信号は、上記第1遅延部132へ送られる。ただし、この色変換部131の処理は、RGB画像信号からCMY画像信号への変換に限定されるものではなく、後述する文字画像（あるいは線画）か、階調画像かを判別する際に必要な画像信号の形態への変換を行うようにしても良い。また、色変換部131は、文字画像（あるいは線画）か、階調画像かを判別した後に色変換を行うようにしても良い。この場合、カラープリンタ部2までの各部では、RGBの画像信号に対して処理を行い、各

部での処理が完了したRGBの画像信号をCMYの画像信号に変換するようにする。

上記第1遅延部132は、画像信号を特徴量算出または色判定に必要なライン数分を同時に後段の各処理部へ出力する処理部である。例えば、以下の説明では、上記特徴量算出部133での処理に必要な第1の領域が注目画素周辺の5×5画素の範囲とし、第1色判定部135aあるいは第2色判定部135bでの処理に必要な第3の領域が注目画素周辺の3×3画素の範囲とし、さらに背景検知部138での処理に必要な第2の領域が注目画素を含むラインを含めた既処理ライン中の9×9画素とする。すると、上記第1遅延部132の遅延処理では、最低1ライン分の遅延処理が必要となる。

もちろん、上記した遅延ライン数は1例であり、少なくとも特徴量の算出処理、色判定処理、及び背景検知処理に必要なライン数であれば、上記以外のライン数を遅延させるようにしても良い。

図4は、第1遅延部132の構成例を示す図である。図4に示すように、第1遅延部132は、各色信号（C、M、Y）につき1本の出力信号線を有している。なお、図3では、簡略化のため各色信号（C、M、Y）につき1本の出力信号線で示している。

上記特徴量算出部133は、注目画素に対して濃度変化量に基づいて特徴量を算出して出力する処理部である。特徴量は、注目画素の濃度の変化量を示し、文字・線画などのエッジ部分で大きくなる。図5、図6、図7及び図8は、上記特徴量算出部133による特徴量の算出処理の例を説明するための図である。上記特徴量算出部133は注目画素（斜線部分）に対して、その周辺の5×5画素の領域（第1の領域）内で、図5～図8のように、4方向の濃度変化量の絶対値を求め、90度方向の濃度変化量との差が最大となる方向の濃度変化量の特徴量として出力する。

ここで、90度方向との差を考慮するのは、網点の場合は全方向に濃度変化量が大きくなるのに対して、線の場合はある方向のみ濃度変化量が大きくなる特性を利用するためである。濃度変化量としては、第1の領域における複数の方向ごとの濃度勾配あるいは各画素間の色差を示している。具体的には、濃度変化量に

は、注目画素周辺の5×5画素における各方向について画素間の濃度差の最大値、あるいは、画素間の濃度差の累積値などが用いられる。

第1文字判定部134aおよび第2文字判定部134bは、注目画素の特徴量に対してそれぞれ所定の基準値と比較することにより文字か否かを判定する処理部である。第1文字判定部134aと第2文字判定部134bとでは、基準値あるいは判定の方法を変え、それぞれの目的に合った処理を行う。第1文字判定部134aおよび第2文字判定部134bの出力は、CMYK各色に対する判定結果である。また、図3に示す構成例では2つの文字判定部で構成されるようにしたが、3つ以上の文字判定部で構成されるようにしても良い。

上記第1色判定部135aおよび上記第2色判定部135bは、注目画素の色情報から求められた彩度が有彩色か無彩色かを判定する処理部である。上記第1色判定部135aおよび上記第2色判定部135bは、注目画素の色情報から求められた彩度をそれぞれ所定の基準値と比較して有彩色か無彩色かを判定する。

上記第1色判定部135aと上記第2色判定部135bとの違いは、比較に用いる基準値の違いであるが、彩度の判定方法そのものを変えても良い。色判定部による彩度の判定方法としては、例えば、CMY3色の最大値と最小値との差を用いる方法、あるいは、CMY3色の平均値とCMY各色の値との差の重み付き2乗和を用いる方法などが考えられる。また、図3に示す構成例では2つの色判定部で構成されるようにしたが、3つ以上の色判定部で構成されるようにしても良い。

上記文字判定選択部136は、上記第1文字判定部134aの出力結果か、第2文字判定部134bの出力結果かを選択する処理部である。つまり、上記文字判定選択部136は、複数の文字判定部による判定結果の何れかを選択する。上記文字判定選択部136は、出力結果を選択する際、後述する背景検知部138の出力結果に基づいて、上記第1文字判定部134aの出力結果か、第2文字判定部134bの出力結果かを選択する。

例えば、文字判定の特徴量を画素間の濃度変化に基づいて算出する場合、上記文字判定選択部136は、背景濃度が高くなるにつれて文字の検出精度が低下してしまう。このため、背景濃度が所定値以上のときは通常よりも文字と判定され

やすい文字判定方法を選択することなどが考えられる。

また、上記色判定選択部 137 も上記文字判定選択部 136 同様に、上記第 1 色判定部 135a の出力結果か、第 2 色判定部 135b の出力結果かを選択する処理部である。つまり、上記色判定選択部 137 は、上記特徴量算出部 133 により算出された特徴量、あるいは、後述する背景検知部の出力結果に基づいて複数の色判定部による判定結果の何れかを選択する。

例えば、背景濃度が無い場合と有る場合とではスキャナによる色ずれが色判定に与える影響の度合いが異なる（白地背景の黒文字とそれ以外の黒文字とでは文字周囲の色判定誤りの影響が異なる）。このため、背景濃度が所定値以上のときは通常よりも有彩色になりやすい色判定方法を選択することなどが考えられる。

上記総合判定部 139 は、CMKY の各色毎の文字判定を行う処理部である。上記総合判定部 139 は、上記文字判定選択部 136 の選択結果と上記色判定選択部 137 の選択結果とを組み合わせることにより CMKY の各色毎の文字判定を行う。

例えば、上記文字判定選択部 136 の結果が CMYK 全色で「文字」であったとする。この場合、色判定選択部 137 の結果が「無彩色」ならば、CMY は文字でなく、K のみが文字となり、逆に、色判定選択部 137 の結果が「有彩色」ならば、CMY のうちの該当する色のみが文字で、K は文字でなくなる。

上記第 2 遅延部 140 は、上記総合判定部 139 の結果を蓄積及び遅延し、上記第 1 遅延部 132 から出力される CMY 画像信号と同期を取るための処理部である。この第 2 遅延部 140 は、上記第 1 遅延部 132 と同様に、図 4 に示すような構成になっている。

上記背景検知部 138 は、上記第 1 遅延部 132 から出力される CMY 画像信号と、上記第 2 遅延部 140 から出力される識別信号とを入力とする。この背景検知部 138 は、文字と判定された画素以外の画素を対象として CMY 各色ならびに 3 色の平均値（K）の濃度ヒストグラムを作成し、そのピーク濃度をそれぞれ所定の基準値と比較することで背景濃度の有無を検知する。

その各色についての背景検知結果は、上記文字判定選択部 136 ならびに上記色判定選択部 137 へ出力される。この結果、上記文字判定選択部 136 は、ど

の文字判定部が判定した結果を選択するかを決定する。また、上記色判定選択部 137 は、どの色判定部が判定した結果を選択するかを決定する。これにより、画像処理装置 36 全体としては、背景の検知結果に基づいて文字判定あるいは色判定の判定方法を切り替えたことになる。従って、背景の検知結果に応じて最適な判定方法による文字判定あるいは色判定が実現できる。なお、色判定選択部については、背景の検知結果ではなく、特徴量算出部により算出された特徴量に応じて最適な判定方法を選択するようにしても良い。

なお、この背景検知部 138 の具体的方法および出力する信号の種別は、上述したものに限定するものではなく、例えば、各色の濃度ヒストグラムにおけるピーク濃度の頻度そのものを所定値と比較して背景濃度が検知可能であるか否かの検知信号を文字判定選択部 136 および色判定選択部 137 へ出力しても良い。

上記文字強調部 141 は、CMY 画像信号から墨加刷により CMYK 画像信号を生成する処理と、各色の画像信号に空間フィルタをかける処理と、各色の信号値にガンマ補正をかける処理とを行う処理部である。この文字強調部 141 は、各処理を必要に応じて総合判定部 139 からの識別信号で制御される。

なお、上記文字強調部 141 の代りに、上記背景検知部 138 に低域通過フィルタを設け、上記特徴量算出部 133 に高域フィルタを設けるようにしても良い。この場合、背景検知部 138 では、背景検知を行うとともに、画像信号の高域の成分のみを通過させて低域の信号をカットすることができ、かつ、上記特徴量算出部 133 では、特徴量の算出を行うとともに、画像信号の低域のみを通過させて高域の信号をカットすることができる。これにより、強調処理も他の処理を同時に行うことができ、文字強調部 141 を別に設ける必要が無くなる。

上記カラープリンタ部 2 は、上記文字強調部 141 からの CMYK 画像信号に基づいて各色ごとにトナー量に変換し、用紙に転写することにより画像を形成する。

上記のような構成では、複数の文字列判定部は、それぞれが異なる判定方法で注目画素が文字あるいは線画の画素であるか否かを判定する。文字判定選択部では、背景の検知結果に対して最も適した判定方法を実行している文字判定部による判定結果を選択する。

これにより、カラー画像の下地の状態に応じて最も効率のよい判定方法での文字あるいは線画であるか否かの判定を行うことができ、正確かつ効率的なカラー画像に対する画像処理が可能となる。

次に、上記画像処理装置 36 内の第 2 の構成例について説明する。

図 9 は、上記画像処理装置 36 内の第 2 の構成例を概略的に示す。この第 2 の構成例の画像処理装置 36 は、図 9 に示すように、色変換部 131、第 1 遅延部 132、第 1 特徴量算出部 133a、第 2 特徴量算出部 133b、文字判定部 134、第 1 色判定部 135a、第 2 色判定部 135b、色判定選択部 137、背景検知部 138、総合判定部 139、第 2 遅延部 140、文字強調部 141、及び特徴量選択部 142 を有している。

図 9 に示す第 2 の構成例は、第 1 特徴量算出部 133a、第 2 特徴量算出部 133b、文字判定部 134、及び特徴量選択部 142 以外の構成は、図 3 に示す第 1 の構成例と同様であるため、同一箇所に同一符号を付し、説明を省略する。

図 9 に示す構成例では、文字判定部 134 の前段で、複数の特徴量算出部（第 1 特徴量算出部 133a、第 2 特徴量算出部 133b）、及び特徴量選択部 142 が設けられている。複数の特徴量算出部 133a、133b では、それぞれ異なる算出方法で特徴量を算出するようになっている。

例えば、図 5～図 8 に示すような注目画素周辺の所定の領域において、第 1 特徴量算出部 133a では、濃度変化量を特徴量として出力し、第 2 特徴量算出部 133b では、濃度値に所定係数をかけた値を特徴量として出力する。これにより、各特徴量算出部 133a、133b では、異なる特徴量の算出結果が得られる。

さらに、各特徴量算出部 133a、133b で得られた算出結果は、特徴量選択部 142 へ送られる。特徴量選択部 142 では、上記背景検知部 138 の検知結果に応じて、各特徴量算出部 133a、133b で得られた算出結果から 1 つの特徴量を選択するようになっている。

すなわち、複数の特徴量算出部では、それぞれが異なる算出方法で特徴量を算出する。特徴量選択部では、背景の検知結果に対して最も適した特徴量の判定方法を実行している特徴量算出部による算出結果を選択する。

これにより、カラー画像の背景の状態に応じて最も効率のよい判定方法での特徴量の算出結果を利用することができ、正確かつ効率的なカラー画像に対する画像処理が可能となる。

また、図9に示す第2の構成例では、複数の特徴量算出部が2つで構成されている場合について示したが、3つ以上の特徴量算出部で構成するようにしても良い。

次に、注目画素P0に対する複数の領域について説明する。

図10は、注目画素P0に対する第1の領域R1、第2の領域R2及び第3の領域R3の領域の定義例を示す。図10に示す例では、第1の領域R1は特徴量を算出ための領域、第2の領域R2は背景を検知するための領域、第3の領域R3は色を判定するための領域を示している。

上記第1の領域R1は、図5～図8に示す領域と同様に、注目画素P0に対して主走査方向及び副走査方向がそれぞれ5画素分の周辺画素Pからなる領域である。つまり、上記特徴量算出部133は、上記第1の領域R1に対して上記特徴量を算出するようになっている。

上記第2の領域R2は、背景検知部138が背景を検知するための領域である。この第2の領域R2は、注目画素P0の周辺画素Pで、かつ、注目画素P0以外の画素Pからなる領域である。この第2の領域R2は、第1の領域R1と同じ大きさの領域か、あるいは、第1の領域R1よりも大きい領域が設定される。また、第2の領域R2は、必ずしも第1の領域R1を含まなくても良いものとする。図10に示す例では、第2の領域R2は、主走査及び副走査方向に対して注目画素よりも前の画素からなる領域となっている。

上記第3の領域R3は、上記色判定部135（135a、135b）により注目画素の色を判定する場合に用いられる。この第3の領域R3は、注目画素P0の周辺画素Pで、かつ、注目画素P0以外の画素Pからなる領域である。この第3の領域R3は、注目画素P0に対して主走査方向及び副走査方向がそれぞれ3画素分の周辺画素Pからなる領域である。この第3の領域R3は、図10に示す例では、第1の領域R1を含み上記第1の領域R1よりも小さい領域が設定されている。

次に、背景の違いによる文字の画像信号の特徴について具体例を用いて説明する。

図12は、図11に示すような背景が白の文字‘A’の1部を走査した場合の各色成分の濃度分布を示す図である。図11に示す例では、白の背景H_wに描かれた文字部分Aを横切るような読取り位置Sをカラーキャナ部1が読取走査している。この読取り位置Sに対して、カラーキャナ部1で読取った各色成分の濃度は、図12に示すように、カラー画像の成分色であるシアン（C）、マゼンタ（M）、及びイエロウ（Y）が全て文字のエッジで急激な濃度変化を示している。

なお、図12に示す濃度分布では、文字部分Aのエッジ近傍で各色成分の濃度がばらついている。本来であれば黒色の文字部分Aのエッジ近傍では、各色（CMY）の濃度が同じになるはずである。これは、カラーキャナ部1での読取り位置の微小な誤差（色ずれ）によるものである。このような文字部分Aのエッジ近傍での各色成分の濃度ばらつきについては、後で詳細に説明する。

また、図14は、図13に示すような背景が色（シアン）の文字‘A’の1部を走査した場合の濃度分布を示す図である。図13に示す例では、色（シアン）の背景H_cに描かれた文字部分Aを横切るような読取り位置Sをカラーキャナ部1が読取走査している。この読取り位置Sに対して、カラーキャナ部1で読取った各色成分は、図14に示すように、背景となるC（シアン）の成分が高濃度で、かつ、文字部分AでM（マゼンタ）及びY（イエロウ）の成分が高くなっている。

つまり、背景色が色である場合、文字のエッジ近傍では、背景色以外の色が急激な濃度変化を示し、かつ、背景色（あるいは背景色に含まれる色）が小さな濃度変化となる。このため、濃度変化を検知して文字を判定する際に、文字の背景色に応じて文字の判定方法を変えることが有効となる。

なお、図14に示す濃度分布では、文字部分Aのエッジ近傍でM及びY成分の濃度がばらついている。本来であれば黒色の文字部分Aのエッジ近傍では、背景色以外の各色（M及びY）の濃度が同じになるはずである。これは、カラーキャナ部1での読取り位置の微小な誤差（色ずれ）によるものである。このような

文字部分Aのエッジ近傍でのM及びY成分の濃度ばらつきについては、後で詳細に説明する。

次に、具体例を用いて背景検知部138による背景の検知について説明する。

上記背景検知部138は、第2の領域内の濃度ヒストグラムに基づいて背景の有無及び背景濃度（あるいは背景色）を検知するものである。例えば、図15は、背景検知部138による背景の検知が可能である場合の第2の領域内の濃度ヒストグラムを示す図である。また、図16は、背景検知部138による背景の検知が不可能である場合の第2の領域内の濃度ヒストグラムを示す図である。

すなわち、背景検知部138は、注目画素に対する第2の領域内の濃度ヒストグラムをとり、ある濃度以下で所定値以上の頻度となる濃度が存在するか否かにより背景が検知可能か不可能かを判定する。

従って、図15に示すように、第2の領域内の濃度ヒストグラムにおいて、ある濃度に頻度が集中しているとき、背景検知部138は、頻度が集中している濃度が背景濃度（背景色）であると検知できる。

また、図16に示すように、第2の領域内の濃度ヒストグラムにおいて、背景濃度の頻度がばらけているとき、背景検知部138は、背景濃度（背景色）の検知が不可能であると判定する。このように背景濃度が検知不可能であると判定するのは、文字の背景が網点であったり、複雑な画像が存在したりする場合である。

上記のように、背景検知部では、注目画素周辺の第2の領域において各色成分ごとの濃度に関するヒストグラムを作成し、所定の基準値以下の濃度範囲、かつ、出現頻度が所定値以上、かつ、出現頻度が最大の濃度を背景色として検知する。これにより、背景色が確実かつ正確に検知できる。

また、背景検知部では、背景検知が不可能である場合に、検知結果として検知不可能であることを示す信号を出力する。このため、文字の背景が複雑な構造であるとき、文字判定部あるいは色判定部には、背景が検知できなかったことを考慮した判定方法を行うことが可能となる。

また、背景検知部では、文字の背景が白か、それ以外の濃度あるいは色かを背景の検知結果として出力する。これにより、背景色に応じた文字判定あるいは色判定が可能となる。

次に、文字部分Aのエッジ近傍における色判定について説明する。

図18は、図17に示すような背景Hwが白の文字‘A’の1部を走査した場合の各色成分の濃度分布を示す図である。図17に示す例では、白の背景Hwに描かれた文字部分Aを横切るような読取り位置Sをカラーキャナ部1が読取走査している。この読取り位置Sに対して、カラーキャナ部1で読取った各色成分の濃度は、図18に示すように、文字部分Aのエッジ近傍でばらついている。

これは、カラーキャナ部1による読取り時に文字Aのエッジ部分で各色（CMY）成分にずれが生じたために発生している。すなわち、本来、正確には、文字Aのエッジ部分では、各色（CMY）の濃度が同じになるはずである。しかしながら、カラーキャナ部1では、微小な誤差（色ずれ）が避けられない。このため、エッジ部分では、図18に示すように、各色成分の濃度にばらつきが生じている。

このような色成分にずれが生じると、本来は黒の文字であるはずなのに、文字のエッジ部分では、彩度が大きくなって色文字（有彩色）と判定されてしまう。この結果、文字のエッジ部分を有彩色と判定したままにすると、カラープリンタ部2は、黒文字の周辺に色を付付けて印刷してしまう。

このような問題を解消するため、複数の色判定部では、それぞれ異なる判定方法で無彩色か有彩色かの判定を行う。例えば、エッジ近辺（特微量（エッジ特微量）が大きくなる部分）では、無彩色と判定されやすい基準値（または判定方法）を用いるようにする。また、エッジ近辺（エッジ特微量が大きくなる部分）では、エッジ近辺の情報を用いずに文字の内部（濃度の高い側）の情報を用いて、無彩色か有彩色かの判定を行うようにする。

上記のように、複数の色判定部では、それぞれ異なる判定方法で無彩色か有彩色かの判定を行う。色判定選択部は、各色判定部による判定結果を特微量あるいは背景の検知結果に基づいて選択するようにしたものである。これにより、文字のエッジ近傍では、無彩色と判定されやすいようにすることができ、エッジ近傍での色の誤検知を防止して黒色の文字を正確に判定できるようになる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the

invention in its broader aspects is not limited to the specific details and representative embodiments shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the appended claims and their equivalents.